
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

1st. Semester Examination
2004/2005 Academic Session
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

October 2004

EAS 586/ – Sustainable Urban Drainage System
EAS 586/ -

Duration: 3 hours

Masa : 3 jam

Instructions to candidates:

Arahan kepada calon:

1. Ensure that this paper contains **EIGHT** (8) printed pages.
Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. This paper contains **SIX** (6) questions. Answer **FIVE** (5) questions only. Marks will be given to the **FIRST FIVE** (5) questions put in order on the answer script and **NOT** the **BEST FIVE** (5).
Kertas ini mengandungi ENAM (6) soalan. Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya LIMA (5) jawapan terbaik.
3. All questions **CAN BE** answered in English or Bahasa Malaysia or combination of both languages.
Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia ataupun kombinasi kedua-dua bahasa.
4. Each question carry equal marks.
Tiap-tiap soalan mempunyai markah yang sama.
5. All question **MUST BE** answered on a new sheet.
Semua jawapan MESTILAH dijawab pada muka surat yang baru.
6. Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.
Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Briefly describe the differences between an on-site detention facility and community pond, and give **FIVE (5)** types of OSD which can be used as a water quantity control.

(7 marks)

- (a) *Jelaskan tentang perbezaan diantara storan di punca OSD dan kolam tahanan komuniti (community pond), dan berikan **LIMA (5)** jenis OSD yang boleh digunakan untuk kawalan kuantiti air larian hujan.*

(7 markah)

- (b) Stormwater generated from 1.0 hectare development lot will be discharged into 4000m engineered waterway. The predevelopment and post development discharge are 150 l/s and 200 l/s, respectively. The engineered waterway has a following characteristic: height $h = 1.0$, bottom width $w = 1.5$ m, side slope 1:3, $n = 0.1$ and $S_0 = 0.01$. Given that the point of inflow into the engineered waterway is 2000m from the upstream. Determine the following for above ground storage (used the critical storm $Q_d = 300$ l/s and $t_d = 30$ min):

- i. permissible site discharge PSD
- ii. site storage requirement SSR
- iii. give a new location of the development lot so that the SSR is a minimum along the engineered waterway, and also determine the new size of SSR for the new location.

(18 marks)

- (b) *Air ribut dari lot pembangunan seluas 1.0 hektar dialirkan keluar ke dalam pembentung (engineered waterway) air ribut sepanjang 4000m. Kadar alir sebelum dan selepas pembangunan adalah masing-masing $Q_p = 150$ l/s dan $Q_a = 200$ l/s. Pembentung tersebut mempunyai ketinggian 1.0m, lebar dasar 1.5m, cerun sisi 1:3, pekali manning $n = 0.1$ dan kecerunan 0.01. Sekiranya titik masuk air larian hujan daripada kawasan lot pembangunan tersebut ke dalam pembentung adalah pada 2000m daripada hulu pembentung, tentukan perkara berikut untuk storan di atas permukaan (gunakan peristiwa ribut kritikal $Q_d = 300$ l/s dan $t_d = 30$ min):*

- i. aliran keluar PSD daripada lot pembangunan
- ii. storan SSR yang diperlukan
- iii. tentukan lokasi baru lot pembangunan yang sama seperti di atas yang boleh memberikan saiz SSR yang paling minima di sepanjang pembentung tersebut, dan tentukan juga saiz SSR untuk lokasi baru tersebut.

(18 markah)

LAMPIRAN

$$PSD = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4b}}{2}$$

$$SSR = 0.06t_d(Q_d - c - d)$$

$$a = 4 \left(\frac{Q_a}{t_c} \right) \left(0.333t_c \frac{Q_p}{Q_a} + 0.75t_c + 0.25t_{cs} \right)$$

$$b = 4Q_aQ_p$$

$$c = 0.875PSD \left(1 - 0.459 \frac{PSD}{Qd} \right)$$

$$d = 0.214 \frac{PSD^2}{Q_d}$$